Veröffentlichungen
des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
4. Heft

Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch Schweden und Norwegen 1925

Redigiert von
E. RÜBEL



VERLAG HANS HUBER, BERN
1927

DIE *CORNUS SUECICA*-ASSOZIATIONEN VON NORDEUROPA.

VON CONSTANTIN REGEL, KOWNO.

Wir können vom Areal der geographischen Verbreitung jedes Pflanzenvereines sprechen, welches durch Klima, Boden und geschichtliche Entwicklung der Vegetation bedingt ist. So kommen die Assoziationen des Buchenwaldes in Mitteleuropa vor, die *Vaccinium myrtillus*-reichen Fichtenwälder (*Cajanders* [1909] *Myrtillus*-Typus) nur in Nordeuropa und den Gebirgen Mitteleuropas und werden weiter nach Süden vom *Oxalis*-Typus abgelöst, die *Alopecurus pratensis-Heracleum sibiricum*-Assoziationen der Flussalluvionen (*Regel* 1925) scheinen auf das östliche Europa beschränkt zu sein; solche Beispiele können wir noch eine Menge anführen. Die Grenzen dieser Areale der Pflanzenvereine sind hingegen nicht scharf; überall ausserhalb der optimalen Verbreitung des Pflanzenvereins treffen wir noch vereinzelte Inseln an, Ausstrahlungen des Pflanzenvereines, wie man auch sagen könnte; nur sind diese Inseln nicht selten stark verändert durch das Hinzutreten einer Reihe neuer floristischer Elemente und das Ausscheiden alter. Es kommen die Assoziationen der *Tundra* auch noch im Waldgebiet vor, wie z. B. die Tundrenkomplexe zwischen Archangelsk und Nenokssa am Südufer des Weissen Meeres, oder auch die Tundravereine im Waldgebiet der Halbinsel Kola. Auch Pflanzenvereine, welche dem Süden eigen sind, mit geschlossener Rasendecke, können im Gebiet der Arktis vorkommen, wie z. B. einige Wiesenmatten auf Nowaja Semlja oder das *Sphagnum*-Moor bei Matotschkin Schar daselbst.

Auch Wälder kommen inselförmig ausserhalb des eigentlichen Waldgebietes vor, wie wir es überall im Norden, z. B. auf Kola, Island, in der Timantundra und anderwärts sehen können; auch im Gebirge können die Assoziationen der Ebene ausserhalb der Waldregion vorkommen. Ein besonders bekanntes Beispiel ist ja ferner das Auftreten der steppenartigen Vereine ausserhalb der eigentlichen Steppenregion.

Die *Cornus suecica*-Assoziationen können uns auch als Beispiel des Auftretens von Pflanzenvereinen ausserhalb ihrer optimalen Verbreitung dienen, und zwar von Pflanzenvereinen der subarktischen Birkenwaldregion im Gebiete der Nadelwaldregion.

Ich spreche hier von *Cornus suecica*-Assoziationen und verstehe darunter alle die Assoziationen, in deren Feldschicht *Cornus suecica* mehr oder weniger dominierend auftritt; hiezu gehören Wald-, Strauch- und auch Wiesen- oder Mattenvereine. Es ist also eine Gruppe recht verschiedenartiger Vereine, welche alle durch das Vorkommen einer charakteristischen Konstante, der *Cornus suecica* zusammengefasst werden können.

Cornus suecica ist nach *Troll* (1925) eine Pflanze vom nordatlantisch-subarktischen Typus, welche in Europa in Fennoskandia den angrenzenden Teilen von Russland, Estland, in Dänemark, Nordwestdeutschland und in Schottland verbreitet ist. Innerhalb dieses Verbreitungsgebietes müssen wir daher auch die *Cornus*-Assoziationen suchen.

In der Birkenwaldregion des Stockholmer Schärengebietes finden wir schon die ersten Vorposten der nordischen *Cornus suecica*-Assoziationen. So verzeichnete ich z. B. auf der Insel Stora Angskär, welche von der 4. I. P. E. aufgesucht wurde, ein kleines Birkengebüsch, bestehend aus:

I. Etage: *Betula tortuosa.*
II. Etage: *Sorbus aucuparia* 1.
Feldschicht:

Cornus suecica	4
Vaccinium uliginosum	1
Vaccinium myrtillus	1
Dryopteris euspinulosa	1
Aira flexuosa	×
Salix cinerea	×
Juniperus communis	×

Wir wollen diese Assoziation ein *Betuletum cornoso-uliginosum* nennen. Dieses Wäldchen ging unmerklich in ein *Betula-Vaccinium myrtillus*-Wäldchen über.

Nach *Du Rietz* (1925 a. S. 10 und 1925 b. S. 26) sind nackte (d. h. ohne Moosteppich) *Cornus suecica*-Birkenwälder für die maritime Birkenwaldregion sehr charakteristisch.

Der *Cornus suecica*-reiche Birkenwald der Stockholmer Schären ist jedoch nur ein schwaches Abbild der mannigfaltigen, weit verbreiteten *Cornus suecica*-Wald-Assoziationen, welche noch weiter im Norden verbreitet sind. Auf der Kola-Halbinsel habe ich deren in den Jahren 1911, 1912, 1913 eine ganze Reihe aufnehmen können, allerdings nach der Methode *Drudes*, die auch z. T. schon veröffentlicht wurden (*Regel* 1923, 1927) und die ich auf nebenstehenden Tabellen zusammengestellt habe. Es sind folgende Assoziationen:

1. Das *Betuletum cornoso-myrtillosum* (der *Cornus suecica*- und *Vaccinium myrtillus*-reiche Birkenwald).

Das *Betuletum cornoso-myrtillosum* ist überaus charakteristisch, sowohl durch die physiognomische Form der Baumschicht, als auch durch die Zusammensetzung der Feldschicht. In genetischer und topographischer Hinsicht scheint sie dem *Piceetum myrtillosum* näher zu stehen als den übrigen Assoziationen der Birkenwälder, wie z. B. dem *Betuletum herbosum* (kräuterreicher Birkenwald der Flussalluvionen). Wie wir später sehen werden, ist diese Assoziation mit dem *Piceetum myrtillosum* durch eine Reihe Übergangsassoziationen verbunden, welche z. T. durch die Tätigkeit des Menschen entstanden sind.

Das *Betuletum cornoso-myrtillosum* ist an der ganzen Terschen Küste des Weissen Meeres, östlich von Kusomen, verbreitet, dort, wo die Nadelhölzer fehlen oder an der Meeresküste zurücktreten. Hier gehören die aus dem *Betuletum cornoso-myrtillosum* bestehenden Wälder zu den am meisten verbreiteten Wäldern.

Ausserdem ist das *Betuletum cornoso-myrtillosum* an der ganzen polaren Waldgrenze häufig, nördlich von der Grenze des Nadelwaldes. Es ist eine der verbreitetsten Assoziationen der sogenannten Birkenregion, welche, wie bekannt, in Fennoskandia die polare Waldgrenze bildet. Sie ersetzt hier die in der Nadelholzzone verbreiteten Assoziationen *Piceetum myrtillosum* und *Betuleto-Piceetum myrtillosum* (Fichtenwald mit *Vaccinium myrtillus*). Dies kann man auch durch die Analyse des Florenbestandes beim Vergleich zwischen diesen Assoziationen bestätigen.

Wir sehen also, dass das *Betuletum cornoso-myrtillosum* an die Regionen gebunden zu sein scheint, in welchen die Nadelhölzer, sei

es infolge klimatischer Verhältnisse, sei es infolge Beeinflussung durch den Menschen, fehlen. An der Terschen Küste ist diese Assoziation von mir an folgenden Stellen beobachtet worden: Tetrino (Nr. 335 [1]), Tschapoma (Nr. 380, 366, 367, 369, 377), Sosnowetz (Nr. 583, 625). Ferner am Ponoi-Fluss an der Mündung des Aatscherjok (Nr. 681) und beim Dorfe Ponoi (Nr. 466, 483, 484), bei Alexandrowsk (Nr. 820, 876, 877), Kola (Nr. 1145), Oserko (Nr. 992, 990, 1007), (Petsamo Petschenga (Nr. 1110, 1112), am Pas-Fluss (Paats-joki Nr. 1140).

Die Assoziation kommt auf trockenen Alluvialböden, trockenen Moränenböden, in Sand oder Steinen und auch auf Dünensand (Nr. 380) vor.

Die erste Etage der Baumschicht wird von der Birke gebildet, die nur selten baumförmig, sondern meist in Tischform vorkommt. An der Terschen Küste ist es die Tischform (Nr. 625) und die Obstbaumform (Nr. 366, 583), in Ponoi und an der Murmanküste die Strauchform (Nr. 466, 483, 484, 877) und die Obstbaumform (Nr. 820, 821). Fast überall ist die Birke mehrstämmig, mit stark gewundenen, dicken, nicht selten fast liegenden Stämmen [2].

Die Höhe der Birke befindet sich in direkter Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen. In Tschapoma, am Meeresufer, sind die vom Winde gebückten Bäume nur 2,5 m hoch (Nr. 380), in Sosnowetz beträgt die Höhe der mehrstämmigen Birken 2 m bei einem Stammdurchmesser von 2,5—10 cm (Nr. 583).

Die Höhe der Tischbirken beträgt bei Sosnowetz bis zu 3 m bei einer Stammdicke an der Basis von 12—13 cm (Nr. 625). Die Höhe der strauchförmigen Birken bei Ponoi ist 2—3 m, die der obstförmigen bei Alexandrowsk und Oserko 2 m (Nr. 820, 990).

Schwach ausgebildet ist der Unterwuchs, welcher nur aus vereinzelten strauch- oder tischförmigen *Juniperus communis,* strauch-

---

[1] Die Zahlen bezeichnen die Assoziationen in den Tabellen. Sie entsprechen auch den Assoziationsbeschreibungen in des Verfassers Arbeiten über die Vegetationsverhältnisse der Kola Lappmark (*Regel* 1923, 1927).

[2] Über die physiognomischen Formen der Birke siehe *Regel* 1921.

Tabelle 1.

	Betuleta cornoso-myrtillosa																						*Piceeto-Betuleta cornoso-myrtillosa*								*Betuletum chamaemorosa-cornosum*			*Andöya*
	367	380	369	625	484	820	1110	1140	992	1112	466	483	484	366	681	877	1145	1007	876	990	377	583	301	326	601	620	629	314	406	407	86	255	281	
Lycopodium selago						×										×																		
Lycopodium clavatum																																		
Lycopodium annotinum											sp.														×					sp.				
Lycopodium complanatum																×																		
Equisetum boreale [1]												sp.																						
Equisetum silvaticum	sp.-cop.						cop.			sp.-cop.													×				sol.-sp.				sp.			
Equisetum hiemale																																		
Dryopteris phegopteris						×			sp.																									
Dryopteris Linnaeana	sp.-gr.	cop.-gr.	×	sp.	cop.	×				sp.	sp.-gr.		cop.			×					×			sol.-gr.	cop.-gr.		cop.-gr.			cop.-soc.				×
Dryopteris eu-spinulosa	sol.																																	
Luzula multiflora																																		
Luzula pilosa																																		
Carex canescens																															sp.			
Carex brunnescens																							sp.-gr.									cop.		
Anthoxanthum odoratum														×																				
Agrostis borealis																																		
Calamagrostis phragmitoides						×									sp.-gr																sp.			
Aira caespitosa																																		
Aira flexuosa montana	sp.-cop.	sp.		sp.		×				cop.				cop.-soc.		×						×	cop.	cop.	sp.		sp.-cop.		sp.-cop.	cop.				
Poa pratensis							cop.													sol.														
Festuca ovina vulgaris						×				sp.	sp.	cop.			cop.				×	sp.			×	soc.	sp.-gr.				cop.	cop.				
Festuca rubra																				sp.														
Orchis maculatus																×																	×	
Luzula pilosa																								sol.										
Majanthemum bifolium																																		
Betula nana																×												sp				sp.-gr.		
Juncus filiformis																																		×
Polygonum viviparum																				sp.														
Rumex arifolius																																		
Cerastium alpinum glabrum																																		
Cerastium alpinum																		sol.																
Dianthus superbus																																		
Trollius europaeus																	×																	
Aconitum septentrionale														×																				
Viola montana																	×																	
Geranium silvaticum										sp.				×																				
Epilobium angustifolium					sol.	×						sol.	sol.								sp.			sp.-gr.	sol.					cop.				
Alchemilla acutidens																	×																	
Rubus arcticus	sol.																×																	
Rubus chamaemorus						×																									sp.-cop.	cop.	cop.-gr.	2
Cornus suecica	cop.-soc.	cop.-soc.	cop.-soc.	×	cop.	×	cop.	×	soc.	cop.-gr.	cop.-gr.	cop.	cop.	cop.-soc.	cop.-soc.	×	×	cop.	×	cop.-soc.	soc.	×	soc.	cop.-soc.	cop.-soc.	cop.-soc.	cop.-soc.	soc.	cop.	cop.-soc.	cop.	cop.-soc.	cop.-soc.	5
Vaccinium myrtillus	cop.	soc.-cop	×	×	cop.	×	soc.	×	cop.	cop.-soc.	cop.-gr.	cop.-soc.	cop.	cop.	cop.-soc.	×	×	soc.	×	cop.		×	cop.-soc.	cop.-soc.	cop.-soc.	cop.-soc.	cop.-soc.	soc.-cop.	cop.	cop.-soc.				
Vaccinium vitis idaea					sp.	×					cop.	cop.	sp.		sp.	×		cop.	×					cop.-gr.					cop.		×			
Vaccinium uliginosum	sp.														cop.-soc.	×			×								cop.-soc.	sp.					cop.	1

[1] Die nordische Rasse von *Equisetum arvense*.

	Betuleta cornoso-myrtillosa																						*Piceeto-Betuleta cornoso-myrtillosa*								*Betuletum chamaemoroso-cornosum*			*Andöya*
	367	380	369	625	484	820	1110	1140	992	1112	466	483	484	366	681	877	1145	1007	876	990	377	583	301	326	601	620	629	314	406	407	86	255	281	
Arctostaphylos alpina																									sp.									
Arctostaphylos uva ursi																																		
Phyllodoce taxifolia						×																												
Andromeda polifolia																																	**sp.-gr.**	
Empetrum nigrum		**cop.**	**×**	**×**								**cop.**				**×**	**×**		**×**	**soc.**				**sp.**	**soc.**		**soc.**	**cop.-soc.**	**soc.-cop.**	**sp.-cop.**			sp.	
Calluna vulgaris																							**cop.-soc.**		×									
Sedum palustre											sp.																							
Pirola minor										sp.							×	**sp.-gr.**																
Pirola secunda										sol.																								
Trientalis europaea							**sop.**				**sp.**	sol.				×				cop.									**sp-**		**sp.**	**×**	**sp.**	
Myosotis alpestris											sol.																							
Pedicularis lapponica								×								×			×						sp.									
Melampyrum silvaticum laricetorum	×															×									×					cop.			×	×
Melampyrum pratense						×				**cop.-gr.**					cop.									sp.										
Bartschia alpina								×																										
Pinguicula vulgaris																																	×	
Linnaea borealis						×				**sp.-gr.**						×									sp.									
Solidago virgaurea lapponica			**×**							**cop.**	**soc.**			**×**		**×**			**×**	**sp.**	**×**			**sp.**	**sp.**		**sp.**			**cop.**				
Achillea millefolium												sp.																						
Matricaria ambigua																																		
Cirsium heterophyllum										**sol.-gr.**								sol.																
Saussurea alpina																		sol.																
Mulgedium alpinum														×																				
Taraxacum lapponicum																	×	**sol.-gr.**																
Hieracium spec.														×																				
Sphagnum spec.																							×				×							
Polytrichum spec.																																		
Polytrichum strictum															sp.								×											
Pohlia cruda																×							×											
Hylocomium proliferum	×			×							×					×																		
Hypnum Schreberi	×			×																		×			×		×		×	×				
Cladonia gracilis	×																																	
Cladonia rangiferina											×														×				×					
Cladonia cornuta											×																							
Cladonia silvatica											×																							
Nephroma arctica											×														×				×	×				
Cetraria nivalis											×																							
Dicranum Bergeri																							×											
Aulacomnium palustre																							×											
Peltigera canina																														×				

Anmerkung: Die fett gedruckten Mengegrade beziehen sich auf konstante und akzessorische Arten.

förmigen *Sorbus glabrata*[1] seltener aus Weiden besteht, wie z. B. *Salix phylicifolia, Salix glauca* × *phylicifolia* (Nr. 681). Hin und wieder aber kann bei grösserer Bodenfeuchtigkeit die Anzahl der Weiden stark wachsen, so dass wir gleichsam ein *Betuleto-Salicetum cornoso-myrtillosum* oder ein *Betuleto-Salicetum herbosum* erhalten. Überall sind die Spuren starken Aushauens der Bäume bemerkbar.

Der Birkennachwuchs ist zerstreut.

Aus Tabelle 1 ist zu ersehen, dass in der Feldschicht der Assoziation *Betuletum cornoso-myrtillosum* die physiognomischen Formen der Zwergsträucher weit verbreitet sind. Von anderen physiognomischen Formen müssen wir vor allem die Form der xerophytischen rasenbildenden Gräser erwähnen *(Aira flexuosa* var. *montana),* die Form der rediviven Hochstauden ist schwach vertreten und nur vereinzelt kommen einige vor, wie z. B. *Aconitum septentrionale, Geranium silvaticum, Solidago virgaurea.*

Die Hauptmenge der Vegetation der Feldschicht besteht jedoch aus Xerophyten und vielen Lichtpflanzen wie z. B. *Cornus suecica, Aira flexuosa,* wohl eine Folge des undichten Baumbestandes.

Charakteristisch ist auch das Vorkommen der Moose *Hypnum Schreberi* und *Hylocomium proliferum,* welche ja auch in den moosreichen Fichtenwäldern verbreitet sind.

Als Konstanten im Sinne *Brockmanns* (1907 S. 244) können wir anführen:

In der Baumschicht, konstant: *Betula tortuosa.*

In der Feldschicht, konstant: *Cornus suecica, Vaccinium myrtillus, Dryopteris Linnaeana.*

Akzessorisch: *Aira flexuosa montana, Festuca ovina, Vaccinium vitis idaea, Empetrum nigrum, Solidago virgaurea lapponica.*

Die Konstanzverhältnisse in der Moosschicht müssen noch genauer untersucht werden. Möglicherweise wird sich ein Teil dieser Assoziationen als konstant nackt erweisen.

Eine Variante mit fehlender *Vaccinium myrtillus* scheint Nr. 377 zu sein.

---

[1] *Sorbus glabrata Hedl.* ist die nordische Rasse von *Sorbus aucuparia L.*

Die Assoziation *Betuletum cornoso-myrtillosum* kommt auch ausserhalb der Halbinsel Kola vor. So werden z. B. analoge Waldvereine am Paats-joki von *Wainio* (1891 S. 17—191) beschrieben; sie bestehen aus strauchförmigen Birken mit dichter Moosschicht und Feldschicht aus *Vaccinium myrtillus, Cornus suecica, Empetrum nigrum, Vaccinium vitis idaea, Equisetum silvaticum* und anderen Pflanzen. Ebensolche Wälder werden in der Enarelappmark beschrieben, von *Hult* (1898 S. 53) und von *Kihlman* (1885 S. 78). Z. B. am Peldoivi ist die Birke 3,6—4,5 m hoch. In der Kemilappmark werden sie auf dem Ounastunturi in der subalpinen Stufe von *Sandman* (1892—93 S. 930) erwähnt.

In der Gegend von Muonio-Kittilä beschreibt *Cajander* (1902 bis 1903) ähnliche Wälder.

In Schwedisch-Lappland beschreibt *Sylvén* (1904 S. 11 moosige Birkenwälder mit *Vaccinium myrtillus* und *Cornus suecica; Vahl* (1913 S. 5 und 10) in der Gegend von Kiruna, *Tengwall* (1920 S. 330) beschreibt im Sarekgebiet *Vaccinium myrtillus*-reiche Moosbirkenwälder, in welchen u. a. auch *Cornus suecica* dominieren kann; *Smith* (1920 S. 60) spricht von *Vaccinium myrtillus*-reichen Moosbirkenwäldern, welche im zentralschwedischen Hochgebirge mehr als die Hälfte des Areals bedecken und offenbar dem *Betuletum cornoso-myrtillosum* entsprechen, wenigstens wurden noch einige andere häufige Arten aufgezählt, wie z. B. *Deschampsia flexuosa, Melampyrum pratense, Melampyrum silvaticum.*

Aufnahmen, die ich während des Aufenthaltes der 4. I. P. E. in Abisko machen konnte, zeigen, dass zwischen dem *Betuletum cornoso-myrtillosum* von der Kola Lappmark und von Schwedisch-Lappland eine auffallende Übereinstimmung herrscht.

Die Baumschicht besteht aus obstbaumförmigen, mehrstämmigen, gebogenen *Betula tortuosa* von 3—4—5 m Höhe.

Etage III (Unterholz) besteht aus *Sorbus glabrata* von 0,7 m Höhe (Nr. 1).

Feldschicht- (siehe Tabelle 2) Konstanten: *Cornus suecica, Vaccinium myrtillus, Empetrum nigrum, Aira flexuosa, Vaccinium vitis idaea, Dryopteris Linnaeana.*

Nr. 1: Björkliden am Abhang des Nuolja.

Nr. 2: Björkliden beim Wasserfall

Nr. 3: Pålnoviken.

Tabelle 2.

	1	2	3
Equisetum arvense			
Lycopodium annotinum		1	
Dryopteris Linnaeana		1	1
Aira flexuosa	1	1	2
Rumex arifolius			×
Cornus suecica	3	3	4
Vaccinium myrtillus	4	3	4
Vaccinium vitis idaea		1	
Vaccinium uliginosum	2	2	
Empetrum nigrum	1	2	1
Pedicularis lapponica	×	×	
Melampyrum silvaticum		2	2
Linnaea borealis		1	
Solidago virgaurea lapponica		×	1
Musci	×		

2. Das *Piceeto-Betuletum cornoso-myrtillosum.*

Das *Piceeto-Betuletum cornoso-myrtillosum* unterscheidet sich vom *Betuletum cornoso-myrtillosum* eigentlich nur durch das Vorkommen einer grösseren Anzahl Fichten. In der Feldschicht ist fast gar kein Unterschied zu bemerken, wie aus dem Vergleich zwischen Tabelle 1 und 3 hervorgeht. Das *Piceeto-Betuletum cornoso-myrtillosum* ist das Resultat einer stärkeren Vernichtung und Entfernung der Fichten; es ist ein Übergangsstadium von *Piceetum myrtillosum (Myrtillus*reicher Fichtenwald) zum *Betuletum cornoso-myrtillosum.*

Diese Assoziation ist an der ganzen Terschen Küste östlich von Kusomen verbreitet, also im Verbreitungsbezirk des *Betuletum cornoso-myrtillosum.* An der polaren Waldgrenze, wie z. B. an der Murmanküste, fehlt die Assoziation vollständig, da hier die Fichte nicht mehr vorkommt und bei Ponoi nur in der Mattenform vorhanden ist. Das *Piceeto-Betuletum cornoso-myrtillosum* ist mit dem *Betuletum cornoso-myrtillosum* für eine die Wälder der Terschen Küste zwischen Kusomen und Sosnowetz überaus charakteristische Assoziation, wo sie auf den Dünen am Meere und auf den Abhängen der Terrassen, Hügel und Anhöhen weit verbreitet ist.

Diese Assoziation wurde von mir an folgenden Stellen verzeichnet: Tschawanga (Nr. 301, 303, 305, 314, 316, 326); Tschapoma

(Nr. 371); Pjalitza (Nr. 404, 406, 407); Sosnowetz (Nr. 601, 618, 620, 629); Ponoi, an der Mündung des Purnatsch (Nr. 660).

Die Assoziation *Piceeto-Betuletum cornoso-myrtillosum* kommt auf den gleichen Böden wie das *Betuletum cornoso-myrtillosum* vor, d. h. auf Dünensand und trockenen Moränensandböden.

Die I. Etage besteht aus *Picea excelsa* resp. *obovata*, von Kegelform (Nr. 305) oder zylindrischer Form bis zu 10 m Höhe und 40 cm Durchmesser (Nr. 601), mit Zapfen (Nr. 406).

Etage II besteht aus Birken, von Obstbaum- oder Tischform (Nr. 601), seltener von Baumform, jedoch immer vielstämmig mit verdrehten, gekrümmten Stämmen. Die Höhe beträgt an geschützteren Stellen im dichten Walde bis zu 6—7 m bei 17,5—18 cm Stammdurchmesser (Nr. 305 und 629). An exponierten Stellen ist die Birke bedeutend niedriger, zirka 3 m bei 13 cm Stammdurchmesser (Nr. 303), oder 2,5 m bei 18 cm Stammdurchmesser an der Basis (Nr. 314).

Die Strauchschicht ist spärlich ausgebildet: strauchförmige *Sorbus glabrata* (Nr. 620, 367, 407); *Juniperus communis* nicht selten tischförmig (Nr. 601, 629, 367, 406, 407); *Betula nana* (Nr. 601, 629), *Salix* (Nr. 629, 367).

Stellenweise ist Fichten- und Birkennachwuchs recht häufig, zerstreut oder in Gruppen. Reichlicher Birkennachwuchs wurde bei Tschawanga (Nr. 301, 326) und bei Sosnowetz (Nr. 629) gezählt.

Überall fanden wir Spuren starken Aushauens der Bäume, insbesonders der Fichte (siehe z. B. Nr. 314, 371, 406).

Die Dichte von Etage I und II schwankt zwischen 2—6 (Nr. 316), 3—4 (Nr. 601, 629) zwischen 4—5 (Nr. 369) bis zu 7—8 (Nr. 407).

Die Feldschicht (siehe Tabelle 1) ist von der im *Betuletum cornoso-myrtillosum* nicht verschieden. *Vaccinium myrtillus* und *Cornus suecica* herrschen vor, in grösserer Menge ist *Empetrum nigrum* nur an freieren Stellen vorhanden, wo die Bäume stärker gelichtet sind (siehe z. B. Nr. 314, 371). Wir haben sogar die gleichen Konstanten resp. akzessorischen Arten [1] (*Cornus suecica, Vaccinium myrtillus, Dryopteris Linnaeana, Aira flexuosa montana, Festuca ovina, Vaccinium vitis idaea, Solidago virgaurea lapponica.*

[1] Dass gewisse Arten in der einen Assoziation konstant, in der anderen jedoch nur akzessorisch auftreten, erklärt sich durch die ungleiche Anzahl der Aufnahmen.

Das *Piceeto-Betuletum cornoso-myrtillosum* ist ohne Zweifel künstlichen Ursprungs und durch menschlichen Einfluss entstanden. Dies sieht man deutlich daraus, dass die Assoziation in recht besiedelten Gegenden der Kolahalbinsel verbreitet ist und dass überall die Spuren starken Aushauens der Fichte zu sehen sind. Stellenweise ist die Fichte vollkommen ausgehauen, so dass wir ein *Betuletum cornoso-myrtillosum* sehen. Infolge der besonderen klimatischen Verhältnisse nimmt die Birke im gelichteten Walde eine verkrüppelte Gestalt an, sie wird obstbaum- oder tischförmig. Gleichzeitig erscheint in grösserer Menge die lichtbedürftige *Cornus suecica.*

Als Grundassoziation, aus welcher sich das *Betuletum cornoso-myrtillosum* entwickelt hat, kann man wahrscheinlich das *Piceetum myrtillosum* ansehen, um so mehr als in der Feldschicht sich grosse Ähnlichkeiten zeigen, wie leicht beim Vergleich zwischen ihrer floristischen und physiognomischen Zusammensetzung zu ersehen ist.

In der Provinz Lapponia kemensis werden von *Hult* (1898 S. 6) Wälder beschrieben, welche offenbar unserer Assoziation *Piceeto-Betuletum cornoso-myrtillosum* analog sind und aus Birken mit Beimischung von zylindrischen Fichten bestehen. Leider fehlt eine quantitative Schätzung der Feldschicht. Aufgezählt werden *Vaccinium myrtillus, Empetrum nigrum, Vaccinium vitis idaea, Cornus suecica, Linnaea borealis* u. a.

Elemente der moosigen Fichtenwälder und das Vorherrschen in der Bodenschicht von *Polytrichum, Cladonia* und *Nephroma,* mit Beimischung von *Hylocomium* kann uns darin bestärken. Einen gleichen Charakter scheinen auch die von *Heintze* (1909—10 S. 9) im südlichen Norrbotten beschriebene Fichten-Birkenwälder zu besitzen.

3. Das *Betuletum chamaemoroso-cornosum.*

Diese recht eigentümliche Assoziation habe ich in der Kola Lappmark nur dreimal beobachtet: an der Terschen Küste, westlich von Kusomen, bei Olenitza (Nr. 255) und bei Kusreka (Nr. 281) und am Warsugaflusse bei der Mündung der Pana (Nr. 86).

Der Boden ist feuchter, fast nasser Humus. In Nr. 255 befindet sich in 25 cm Tiefe Lehm mit Steinen und erscheint Grundwasser;

Nr. 281 wurde in nächster Nähe eines Baches verzeichnet, welcher die Niederung versumpft, darunter liegt mariner Sand.

Etage I bildet die Birke, von Baumform, von 7 (Nr. 281) bis 10—12 m Höhe bei einem Stammdurchmesser von 10—20 cm. Ausserdem kommen auch Fichten vor, aber in bedeutend geringerer Anzahl. Ihre Höhe beträgt im Walde bei Kusreka 2—3 m.

Etage II fehlt (Nr. 255); bisweilen (Nr. 86) kommt vereinzelt *Populus tremula* vor von 6 m Höhe und 32 cm Stammdurchmesser.

Etage III, Unterholz ist spärlich: *Salix* (Nr. 255, 281) und *Betula nana* (Nr. 255); *Alnus borealis*[1] (Nr. 86).

Die Dichte der Etage I beträgt 5—6—7 (Nr. 86, 281).

IV. Die Feldschicht besteht, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, aus den Formen der Zwergsträucher.

Die Bodenschicht fehlt fast vollkommen, der Boden ist mit trockenen Birkenblättern bedeckt; nur in Nr. 281 kommen auch noch Moose vor; wir haben also eine nackte Pflanzengesellschaft.

Der genetische Zusammenhang dieser Assoziation ist mir unklar.

Einige Ähnlichkeit mit der Assoziation *Betuletum chamaemoroso-cornosum* hat eine Reihe Waldassoziationen, die aus der Literatur ausserhalb der Halbinsel Kola beschrieben werden. So beschreibt z. B. *Heintze* versumpfte Birkenwälder im norwegischen Tromsöamt, die durch das Vorkommen von *Rubus chamaemorus* und *Cornus suecica* charakterisiert sind, sowie auch durch *Betula nana, Comarum palustre, Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium uliginosum,* jedoch ohne nähere quantitative Angaben. Versumpfte Birkenwälder mit Zwergsträuchern, *Sphagnum, Polytrichum, Cornus suecica,* aber ohne *Rubus chamaemorus* beschreibt *Bergroth* (1894) in der Gegend von Åbo und auf den Ålandsinseln.

Bei Andenäs auf Andöya fand ich auf dem grossen Moore ein Birkenwäldchen an einem Bache, mit 2—3 m hohen Birkensträuchern und Dichte von —3. (Siehe Tabelle 1.)

Das *Betuletum chamaemoroso-cornosum* gehört zu den sogenannten nackten Birkenwaldassoziationen, ohne Moosschicht. Diese kommen sowohl im höchsten Norden vor, als auch im Süden.

---

[1] *Alnus borealis* Norrl., die nordische Rasse von *Alnus incana (L.) DC.*

Schon in einer früheren Arbeit (*Regel* 1923) habe ich darauf hingewiesen, dass die Murmanküste ausserhalb der geschlossenen Waldgrenze, jedoch noch innerhalb der Baumgrenze liegt. Birkenwälder bilden hier die äussersten Vorposten des Waldes gegen die Tundra hin und vor allem das *Betuletum cornoso-myrtillosum* ist, wie wir sahen, weit verbreitet.

Die baumlosen Gegenden der Küste tragen eine aus verschiedenen Assoziationen zusammengesetzte Pflanzendecke. Auch *Cornus suecica*-Assoziationen kommen hier vor, wenn auch nur in kleinen, wenig charakteristisch ausgeprägten Flecken. Relativ am häufigsten sind sie auf der Fischerhalbinsel, deren breite Terrassen mit wiesenartigen Pflanzenvereinen bedeckt sind, welche z. T. vom Menschen beeinflusst sind (Mähen, Beweiden, Aushauen der Weiden- und Birkensträucher). Infolgedessen machen auch die Aufzeichnungen von der Fischerhalbinsel den Eindruck von Assoziationsfragmenten, und es ist daher recht schwer, Konstanten und anderweitige charakteristische Züge im Bau der Assoziationen festzustellen. Auch bedarf es einer weit grösseren Anzahl von Bestandesaufnahmen. Die Assoziationen (4—11) sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Bemerkenswert ist jedoch das Vorkommen von *Polygonum viviparum* in einer Reihe Assoziationen auf der Fischerhalbinsel; einen gewissen Grad von Konstanz hat ja auch *Vaccinium myrtillus.* Viele *Corneta suecica* sind hier wohl nur nach dem Aushauen der Sträucher entstanden.

Auch anderwärts kann man ähnliche Pflanzenvereine feststellen. So sah ich auf einem Berge bei Andenäs auf Andöya in den Vesteraalen in Norwegen, gleich oberhalb des Birkenwaldes am Hang des Berges, kleinere Flecken mit *Cornus suecica* und *Vaccinium myrtillus.*

4. Das *Cornetum suecicae festucosum.*

Diese Assoziation wurde von mir nur einmal auf den Terrassen in der Umgebung von Waida Guba (Nr. 1063) auf trockenem Torfboden beobachtet, in topographischem Zusammenhange mit dem *Polygonetum viviparae herbosum.* Die Feldschicht besteht aus den Formen der Gräser und Stauden mit Wandersprossen, während die Zwerg- und Spaliersträucher vollständig zurücktreten.

Tabelle 3

	1063	1099	1076	1191 VII	994	1072	893	934	974	1043	1047	171
Equisetum boreale	cop.				cop.							
Equisetum silvaticum				cop.								sp.
Carex caespitosa			cop.									
Carex rariflora		sp.										
Eriophorum angustifolium			sp.									
Anthoxanthum odoratum				cop.								
Calamagrostis neglecta										cop.-gr.		
Hierochloa odorata												
Aira flexuosa montana								cop.			×	sp.
Aira caespitosa			sp.				×					
Poa pratensis						sp.-gr.				sol.-gr.		
Festuca rubra	cop.					sp.						
Festuca rubra arenaria												
Elymus arenarius												
Luzula multiflora			sp.-gr.									
Polygonum viviparum	sp.			cop.			cop.-soc.			sp.-cop.	×	
Rumex arifolius				sol.							sp	
Cerastium triviale alpestre							×					
Salix spec.						sol.						
Trollius europaeus												
Ranunculus borealis				cop.	cop.							
Viola biflora											sol.-gr.	
Geranium silvaticum				sp.								

	1063	1099	1076	1191 VII	994	1072	893	934	974	1043	1047	171
Alchemilla acutidens					sol.							
Filipendula ulmaria					sp.	sp.						
Comarum palustre						cop.						
Rubus saxatilis	sp.											
Rubus chamaemorus		cop.				sp.	sol.					
Astragalus arcticus												
Pisum maritimum												
Epilobium angustifolium					sp.							
Cornus suecica	soc.	soc.	soc.	sop.	soc.	soc.	cop.-soc.	soc.	soc.	soc.	soc.	cop.-soc.
Vaccinium myrtillus	sol.			cop.	cop.		×		cop.			cop.
Vaccinium vitis idaea	sol.						×				×	cop.
Vaccinium uliginosum							×					
Pirola minor	sol.											soc.
Empetrum nigrum							×		×			cop.
Trientalis europaea												
Pedicularis sceptrum						sp.						
Rhinanthus septentrionalis	sol.						×					
Bartschia alpina				sol.-gr.								
Euphrasia latifolia							×					
Linnaea borealis												sp.
Campanula rotundifolia lapponica												sp.
Saussurea alpina	sp.											
Cirsium heterophyllum				cop.								
Achillea millefolium												

	1063	1099	1076	1191 VII	994	1072	893	934	974	1043	1047	171
Solidago virgaurea lapponica . . .							×		×			sp.
Taraxacum lapponicum				sol.								
Hieracium											×	
Meesea trichoides							×					
Compylium stellatum							×					
Hylocomium proliferum	×											

5. Das *Cornetum suecicae chamaemorosum.*

Diese Assoziation ist sehr selten und wurde nur einmal auf Torfhöckern auf der Tundra in der Umgebung von Waida Guba beobachtet (Nr. 1099).

Cornus suecica herrscht vor, mit Beimischung von *Carex rariflora* und *Rubus chamaemorus.* Zwerg- und Spaliersträucher sind gar nicht vertreten.

6. Das *Cornetum suecicae caricosum.*

Diese Assoziation habe ich auf Torfboden bei Waida Guba (Nr. 1076) in der Nähe eines Sees beobachtet.

7. Das *Corneto-Polygonetum herbosum.*

Diese Assoziation des Meeresstrandes habe ich bei Charlowka (Nr. 1191) beobachtet, wo sie kleine Rasenflecke auf dem Dünensande bildet. Ausser Stauden und Gräsern kommen hier auch Zwergsträucher in grösserer Menge vor.

Ähnliche Vereine in denen *Cornus suecica* und *Polygonum viviparum* in gleicher Menge vertreten sind, mit Beimischung von zahlreichen Stauden und Gräsern, kommen hin und wieder in der waldlosen Region vor, wie z. B. bei Waidaguba auf der Fischerhalbinsel.

8. Das *Cornetum suecicae alchemillosum.*

Diese Assoziation habe ich am Ufer eines Sees bei Charlowka verzeichnet (Nr. 994). Sie besteht aus Stauden und Zwergsträuchern.

9. Das *Cornetum suecicae comarosum.*

Diese Assoziation beobachtete ich in der Umgebung von Waida Guba, auf der Terrasse am Seeufer (Nr. 1072). Stellenweise kommen *Salix* vor. Auch hier fehlen die Zwerg- und Spaliersträucher vollständig.

10. Das *Cornetum suecicae.*

Diese Assoziation ist nicht einheitlich und besteht aus mehreren kleineren selbständigen Assoziationen, welche noch näher untersucht werden müssten. Das Vorherrschen von *Cornus suecica* charakterisiert diese Assoziationen.

Ich habe sie auf der Halbinsel Kola an folgenden Stellen beobachtet: Kildin (Nr. 893), Oserko (Nr. 934, 974), Waida Guba (Nr. 1043, 1047).

Die Assoziation kommt auf steinigem Boden mit dünner Humusschicht vor, auf der Terrasse (Nr. 974, 893) oder auf den Stufen der Schieferfelsen (Nr. 1043, 1047).

Die Feldschicht wird von den Formen der Stauden und Gräser, sowie auch von Spalier- und Zwergsträuchern gebildet. *Cornus suecica* kommt vereinsbildend an Seeufern in Medelpad (*Nordström* 1910—11 S. 8) vor.

11. Das *Cornetum suecicae-myrtillosum.*

Diese Assoziation steht der Zusammensetzung nach dem *Vaccinietum myrtilli* sehr nahe und unterscheidet sich von dieser nur dadurch, dass noch in grösserer Menge *Cornus suecica* auftritt. Sie wurde von mir am Rande eines *Betuletum herbosum* (Hainartiger Birkenwald) beobachtet, am Ufer der Warsuga beim Kinemur (Nr. 171). Die Formen der Zwerg- und Spaliersträucher sind hier in grösserer Anzahl vertreten.

Als Beimischung kann man *Cornus suecica* in einer ganzen Reihe Assoziationen finden. So sind in der baumlosen Region an der Murmanküste Zwergstrauchheiden aus *Vaccinium myrtillus* sehr verbreitet. Diese *Vaccinieta myrtilli* entsprechen in floristischer Hinsicht der Feldschicht in den Birkenwäldern der Birkenregion, sie enthalten wie diese auch *Cornus suecica.* Auf der Insel Kildin im Eismeere beobachtete ich ein solches *Vaccinietum myrtilli cornosum,* in welchem *Cornus suecica* den Häufigkeitsgrad cop. aufwies. Auch *Empetrum nigrum*-Heiden (Assoziation *Empetretum nigri)* enthalten zuweilen (z. B. in Charlowka) *Cornus suecica* cop. Eine *Empetrum nigrum-Vaccinium vitis idaea*-Heide mit *Cornus suecica* cop. fand ich in Oserko auf der Fischerhalbinsel.

Ausser den Zwergstrauchheiden sind in der baumlosen Region die Vereine der Matten weit verbreitet. Hierhin gehören die Assoziationen 4, 7, 8 und z. T. auch 10, jedoch auch als Beimischung ist *Cornus suecica* nicht selten.

Auf der Fischerhalbinsel, wo *Polygonum viviparum*-Assoziationen sehr verbreitet sind, habe ich ein solches *Polygonetum vivipari* mit Beimischung von *Cornus suecica* (Häufigkeitsgrad cop.) aufge-

zeichnet. Auch in anderen Gegenden werden solche Matten mit Beimischung von *Cornus suecica* erwähnt, wie z. B. auf den baumlosen Fær-Oer von *Ostenfeld* (nach *Hegi,* Seite 1551). Zwergstrauchheiden mit dominierenden *Vaccinien, Calluna vulgaris, Empetrum nigrum, Potentilla erecta, Narthecium ossifragum, Eriophorum polystachyum, Nardus stricta, Anthoxanthum odoratum,* mit *Cornus suecica* beschreibt *Ostenfeld* auf den Fær-Oer (nach *Hegi,* Seite 1551) und *Gräbner* (nach *Hegi,* Seite 1551) in Norwegen, mit *Andromeda tetragona* und *Phyllodoce coerulea.* Nur ist hier die floristische Zusammensetzung anders als in den entsprechenden Assoziationen der Kola Lappmark. Ich will z. B. nur erwähnen, dass das atlantische *Narthecium ossifragum* auf der Halbinsel Kola vollständig fehlt, dass *Andromeda (Cassiope) tetragona* hier sehr selten ist und nur ganz vereinzelt vorkommt, dass *Calluna vulgaris* an der Murmanküste ebenfalls in geringer Menge auftritt.

Allgemeine Verbreitung der Assoziationen.

Die *Cornus suecica*-Assoziationen sind im ganzen Verbreitungsgebiete von *Cornus suecica* verbreitet. In der waldlosen Zone sind es verschiedene Wiesen und Matten oder Assoziationen der Heiden (Nr. 4—11), in der Zone der Wälder sind es das *Betuletum cornoso-myrtillosum* und *Piceeto-Betuletum cornoso-myrtillosum,* welche beide eng miteinander verbunden sind und den Assoziationen der subarktischen und subalpinen Birkenwaldregion angehören.

Ausserhalb dieser Region sind es nackte *Cornus suecica*-Assoziationen, die wir vorfinden.

Innerhalb der Nadelwaldzone des Nordens ist es das *Betuletum chamaemoroso-cornosum,* innerhalb der subalpin-maritimen Birkenwaldregion der nordnorwegischen Küste sind es nach *Du Rietz* (1925 b S. 26) nackte *Cornus suecica*-Birkenwälder (z. B. Andöya, Tabelle 1), auf den Lofoten u. a.

Dies ist das zusammenhängende Verbreitungsgebiet der *Cornus suecica*-Assoziationen, und ausserhalb dieses erscheinen die Assoziationen nur an bestimmten Lokalitäten, so das nackte *Betuletum cornoso-uliginosum* in der Birkenregion der Stockholmer Schären.

Oder aber es sind nur einzelne Flecken aus *Cornus suecica* inmitten anderer Assoziationen. So kommt z. B. diese Pflanze überall

an Waldrändern vor, während sie im Walde selbst fehlt, wie z. B. in der Nadelwaldregion der Halbinsel Kola oder in den Gegenden am Ladogasee und am Bottnischen Meerbusen. Für das Gesagte finden wir auch nicht wenig Angaben in der Literatur. So erwähnt *Palmgren* (1915, S. 393) das Vorkommen von *Cornus suecica* in grösseren oder geringeren Mengen auf den Ålands-Inseln. In den Gegenden am Ladogasee ist nach *Linkola* (1921, S. 385) diese Pflanze auf Reisermooren, in Farnhainen, in hainartigen Brüchen, auf Torfwiesen und sehr oft streifenförmige Bestände an den Bachläufen bildend, verbreitet. In Gruppen und am Rande vor den Erlen, auf Erlenwiesen und in anderen Laubwäldern wächst *Cornus suecica* an den finnischen Küsten des Bottnischen Meerbusens (*Leiviskä* 1908, S. 201).

So erwähnt *Hård af Segerstad* (1924, S. 27) im südwestlichen Schweden Weiden mit *Sphagnum, Polytrichum, Hylocomium* und Reisern. Birken, Kiefern, *Rhamnus, Salix aurita* sind hier die wichtigsten Bäume und Sträucher und sind durch ihren Reichtum an *Cornus suecica* und *Molinia* bemerkenswert. Dies sind jedenfalls keine nackten *Cornus suecica*-Assoziationen mehr. Wälder mit *Cornus suecica*, oder vielmehr Ansätze zu solchen, sind die *Cornus suecica*-Rasen am Waldrande am Südufer des Finnischen Meerbusens bei Kasrpervick in Estland, in Systerbäck (Sestroretzk) bei Petersburg (Leningrad) und an anderen Orten.

Aber alle diese Vereine und vereinzelte Vorkommen von *Cornus suecica* sind nur die letzten Ausstrahlungen aus dem optimalen Verbreitungsgebiet der *Cornus suecica*-Assoziationen in der subarktischen (subalpin-maritimen) Birkenwaldregion und den angrenzenden Teilen der Nadelwaldregion. Dies Gebiet fällt mit dem kontinuierlichen Areal von *Cornus suecica* zusammen. Dort, wo an den Grenzen das Areal sich auflöst und diese Pflanze eine gleichsam disjunkte Verbreitung aufweist, kommen auch die Pflanzenvereine vor, welche in ihrer Feldschicht eine mehr oder weniger ausgeprägte Beimischung von *Cornus suecica* aufweisen, ohne dabei zu den typischen *Cornus suecica*-Assoziationen zu gehören. Wir dürfen ja nicht vergessen, dass diese Pflanze äusserst gesellig ist, einen hohen Grad von Soziabilität besitzt und daher überall dort, wo sie vorkommt, in grösserer Menge verbreitet ist. Eine Ausnahme bildet nur das Stockholmer Schärengebiet, dessen Birkenregion viele

ähnliche Züge mit der subarktischen Birkenwaldregion aufweist, wozu unter anderem auch typische *Cornus suecica*-Assoziationen gehören.

Genauere Assoziationsaufnahmen aus dem ganzen Verbreitungsgebiet von *Cornus suecica* fehlen uns vorderhand, so dass wir oft auf nur ungenaue Angaben in der Literatur angewiesen sind. Es fehlt uns vorderhand das Material zu einer vergleichenden Assoziationskunde, die erst geschrieben werden muss, aber das Material, welches uns vorliegt, bestätigt uns das Vorkommen einer Reihe äusserst charakteristisch ausgeprägter *Cornus suecica*-Assoziationen im Nordwesten von Europa. Diese sind durch eine Reihe gemeinsamer konstanter und akzessorischer Arten miteinander verbunden, wobei jedoch diese Anzahl immer geringer wird, je mehr wir uns von der Kola Lappmark entfernen und immer neue Arten hinzutreten. Weiter oben habe ich auf die Matten-Vereine der Fær-Oer hingewiesen. Ein überaus interessantes Beispiel hierfür bietet uns Kamtschatka, wo nach *Komarow* (1912) *Cornus suecica* in Birkenwäldern verbreitet ist, aber es ist nicht *Betula tortuosa,* sondern *Betula Ermanni,* wobei auch hier, wie in den entsprechenden Wäldern der Halbinsel Kola arktisch-alpine Florenelemente eingestreut sind.

Literaturverzeichnis.

Bergroth, O.: Anteekningar om Vegetationen i Gränstraktorna mellan Åland och Åbo-området. Acta Societatis pro Fauna et Flora. Fennica. 11. Nr. 3. 1894.

Brockmann-Jerosch, H.: Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig 1907.

Cajander, A. K.: Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Hochgebirge zwischen Kittilä und Muonio. Fennia 20. Nr. 9. 1902—03. S. 1—37.

— Über Waldtypen. Fennia XXVIII, 1909.

Du Rietz, G. Einar: a) Die Hauptzüge der Vegetation des äusseren Schärenhofes von Stockholm. Svensk Botanisk Tidskrift, Bd. 19. 1925.

— b) Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. Svensk Växtsoziologiska Sällskapets Handlingar VIII. Upsala 1925.

Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. V. 2. Teil. München.

Heintze, A.: Växtgeografiska undersökningar i Råne socken of Norrbotten län. Arkiv för Botanik. S. 8. 1909—1910.

Hult, R.: Växtgeografiska anteckningar från den Finska Lappmarkens skogsregioner. Acta Societatis from Fauna et Flora. Fennica. 16. 1898.

Hård af Segerstad, F.: Sydsvenska Florans Växtgeografiska Huvudgrupper. Malmö 1924.

Kihlman, A. O.: Anteckningar om Floran i Inari Lappmark. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora. Fennica 11. 1885.

Komarow, W.: Die Kamtschatka-Expedition von Rjabuschinski. Botanische Abteilung. 1. Lieferung 1912. (Russisch.)

Leiviskä, J.: Über die Vegetation an der Küste des Bottnischen Meerbusens zwischen Tornio und Kokkola. Fennica 27. Nr. 1. 1908.

Linkola, R.: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. II. Teil. Acta Soc. pro fauna et flora hennica. 45. Nr. 2.

Regel, K.: Die Lebensformen der Holzgewächse an der polaren Wald- und Baumgrenze. Sitzungsberichte der Naturforschergesellschaft bei der Universität Dorpat. Bd. XXVIII, 1921.

— Assoziationen und Assoziationskomplexe der Kola Lappmark. Englers Bot. Jahrbücher 58. 1923.

— Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. Lapponia Varsugae. Mémoires de la Faculté des Sciences de l'Université de Lithuanie. 1922 (1923).

— Über litauische Wiesen. Festschrift Carl Schröter. Veröff. des Geobot. Inst. Rübel, 3. Heft. Zürich 1925.

— Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. II. Lapponia ponojensis und Lapponia Imandrae. Mémoires de la Faculté des Sciences de l'Université de Lithuanie 1924—25. 1927.

Sandman, J. Alb.: Några ord om Vegetationen på Ounastunturi. Vetenskapliga Meddelanden af Geografiske Föreningen i Finland. I. 1892 bis 93, S. 19—57.

Smith, Harald: Vegetationen och dess Utvecklingshistoria i det centralsvenska Högfjällsområdet. Upsala 1920.

Sylvén, Nils: Studier ofver Vegetationen i Torne Lappmarks björkregion. Arkiv för Botanik. 3. Nr. 3. 1907.

Tengwall, Tor Åke: Die Vegetation des Sarekgebietes. I. Abteilung. Stockholm 1920.

Troll, K.: Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas. Freie Wege vergleichender Erdkunde. Festgabe Erich v. Drygalski zum 60. Geburtstage. München und Berlin 1925.

Vahl, M.: The growth-forms of some plant formations of Swedish Lappland. Dansk Botanisk Arkiv. Bind 1. Nr. 2. 1913.

Wainio, E.: Notes sur la flore de la Laponie Finlandaise. Acta Societatis pro Fauna et Flora. Fennica. 8. Nr. 4. 1891.